

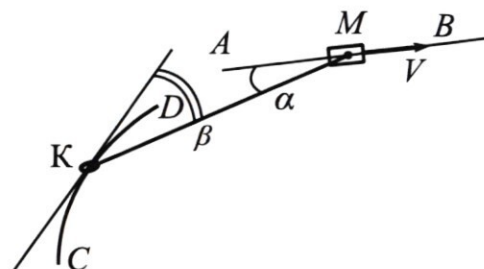
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Класс 11

Вариант 11-04

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без в.

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,4$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 4/5$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 8/17$) с направлением движения кольца.



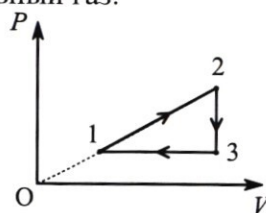
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

2. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из изохоры, изобары и участка прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V (см. рис.). Рабочее вещество – одноатомный идеальный газ.

1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило понижение температуры газа.

2) Найти для процесса 1-2 отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Напряжение на конденсаторе U . Отрицательно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается на расстоянии $0,2d$ от отрицательно заряженной обкладки.

1) Найдите удельный заряд частицы $\gamma = \frac{|q|}{m}$.

2) Через какое время T после влета в конденсатор частица вылетит из него?

3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

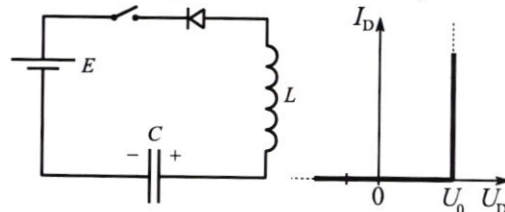
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.

2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.

3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

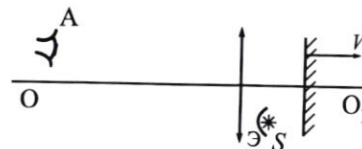


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии $3F/5$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $6F/5$ от линзы.

1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

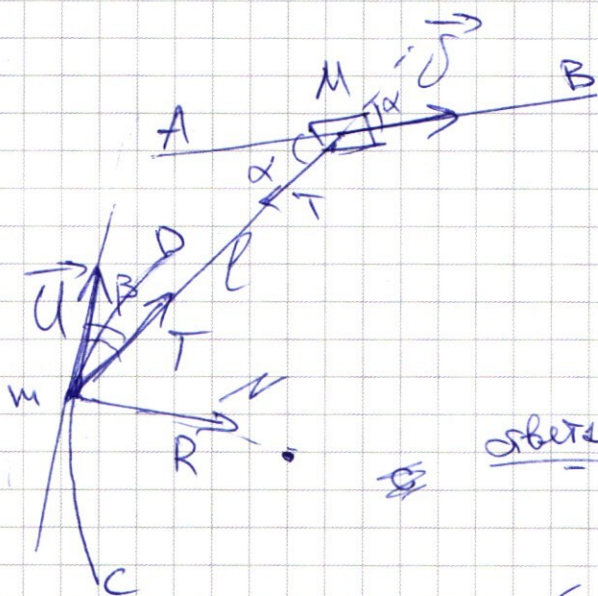
2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2.1



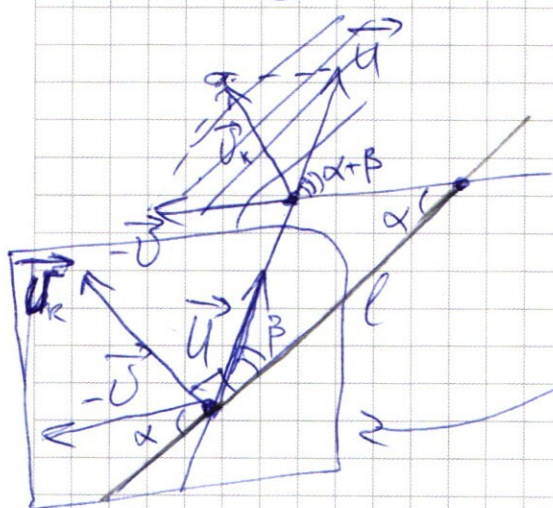
(1) Пусть скорость конвеа- U .
Условие пересечения реки,
троеа (U -направление вверх)

$$U \cos \alpha = U \cos \beta \Rightarrow$$

$$U = 0 \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$$

ответ 1

$$U = 2 \frac{m}{c} \cdot \frac{4 \cdot 17}{5 \cdot 82} = 3,4 \frac{m}{c}$$



(2) В СО мурты M :
вектор скорости конвеа $\vec{U}_k$.

$$\text{с учетом } |\vec{U}| \cos \beta = |\vec{U}| \cos \alpha$$

имеем:

$$|\vec{U}_k| = U \sin \beta + 0 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{3}{5}$$

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \frac{64}{170 + 119}} =$$

$$\sqrt{\frac{225}{17^2}} = \frac{15}{17}$$

Тогда $|\vec{U}_k| = 3,4 \frac{m}{c} \cdot \frac{15}{17} + 2 \frac{m}{c} \cdot \frac{3}{5}$

$$|\vec{U}_k| = 3 \frac{m}{c} + 1,2 \frac{m}{c} = 4,2 \frac{m}{c} \quad \text{— ответ 2}$$

Присем $\vec{U}_k$ направлено как на рисунке 1-го троеа.

~~(В) В СО, движущийся с $\vec{v}$ - перпендикуляр.~~

~~Кольцо движется по скр-ти с радиусом r .~~

~~Тогда по II з. Ньютона в проекции на направление троса:~~

~~$$ma_n = \frac{m v_k^2}{r} = T - \text{исходная сила натяжения.}$$~~

~~Пусть T - сила натяжения, N - сила реакции опоры (в~~
~~направлении спуска на массу кольца)~~

(3) В СО, движущийся с $\vec{v}$ - перпендикуляр:

Кольцо движется по скр-ти радиуса r .

II з.н. Ньютона в проекции на направление троса:

$$ma_n = \frac{m v_k^2}{r} = T - \text{исходная сила натяжения.}$$

Тогда
$$T = \frac{0,4 \cdot 4,2^2 \cdot 15}{17 \cdot 1,9} \text{ Н} = \frac{4 \cdot 15 \cdot 42 \cdot 42}{17 \cdot 19 \cdot 100} \text{ Н}$$

$$T \approx 3,3 \text{ Н}$$

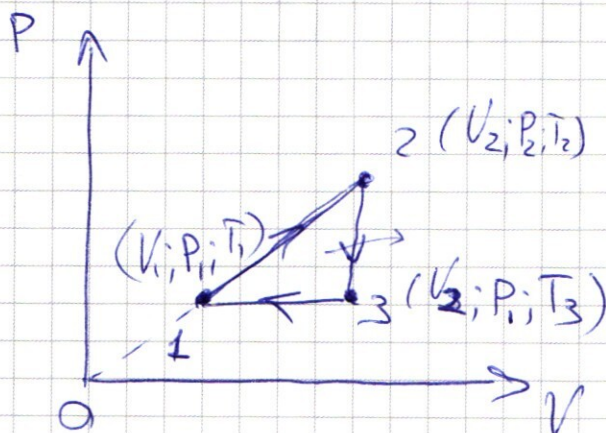
$$T = \frac{m (v_k)^2 \cdot 15}{17 R}$$

— ответ 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

22

$i=3$; 1-конт. [моль]



Давления, объемы и темп. для
связанных на
рисунке.

1-2 - температура $\sim PV$
увеличивается.

2-3: $V = \text{const}$, $P \downarrow \Rightarrow T \downarrow$

$$C_{23} = \frac{|Q_{23}|}{\Delta T_{23} \cdot \nu} \Rightarrow Q_{23} = C_{23} \cdot \Delta T_{23} \cdot \nu$$

направление: отрицательное.

$$A_{23} = 0 \Rightarrow Q_{23} = \Delta U_{23}$$

$$C_{23} = \frac{Q_{23}}{\Delta T_{23} \cdot \nu} = \frac{3}{2} R$$

т.к. $A_{23} = 0$, то из начала

Термодинамики: $Q_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_3)$

из ур-ня Менделеева: $P_1 V_2 = P_2 V_2 = (P_1 - P_2) V_2 = \nu R \Delta T_{23}$

3-1: $P = \text{const}$; $V \downarrow \Rightarrow T \downarrow$

$$A_{31} = -P_1 (V_2 - V_1) = P_1 V_1 - P_1 V_2 = \nu R T_1 - \nu R T_3 < 0$$

$$\Delta U_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) < 0$$

$$Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) + \nu R (T_1 - T_3) = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{31} < 0$$

$$C_{31} = \frac{Q_{31}}{\Delta T_{31} \cdot \nu} = \frac{5}{2} R$$

Тогда $\boxed{\frac{C_{31}}{C_{23}} = \frac{5}{3}}$ - ответ 1.

(2)

(2) Пусть ~~Р = αV~~; на участке 1-2: $P = αV$ тогда $P_1 = αV_1$

$$A_{12} = \frac{αV_1 + αV_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) = \frac{(V_2^2 - V_1^2)α}{2}$$

$$\Delta U_{12} = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} α V_2^2 - \frac{3}{2} α V_1^2$$

т.е. $\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{\cancel{(V_2^2 - V_1^2)α} \cdot \frac{3}{2} α (V_2^2 - V_1^2)}{\cancel{(V_2^2 - V_1^2)α} \cdot \frac{1}{2}}$

3
ответ 2

$$(3) \eta = \frac{A_{\text{чистка}}}{Q_{12}^+}$$

по н.д. на ~~заз~~ $Q_{23} < 0$; $Q_{31} < 0$; $Q_{12} > 0$

Примем: $A_{\text{чистка}} = A_{12}^{>0} + A_{31}^{<0} = A_{12} - |A_{31}|$

Тогда: $\eta = \frac{A_{12} + A_{31}}{Q_{12}} = \frac{A_{12} - |A_{31}|}{Q_{12}}$

$$A_{12} = \frac{(V_2^2 - V_1^2)α}{2}; |A_{31}| = αV_1 \cdot (V_2 - V_1)$$

тогда: $A_{\text{чистка}} = α \left(\frac{V_2^2}{2} - \frac{V_1^2}{2} - V_1 V_2 + V_1^2 \right) = α \left(\frac{V_2^2}{2} - V_1 V_2 + \frac{V_1^2}{2} \right)$

$$A_{\text{чистка}} = \frac{α}{2} (V_2 - V_1)^2$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = \frac{(V_2^2 - V_1^2)α}{2} + \frac{3}{2} α (V_2^2 - V_1^2)$$

$$Q_{12} = 2α (V_2^2 - V_1^2)$$

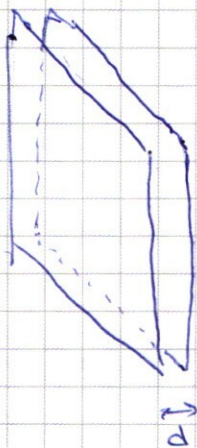
т.е. $\eta = \frac{(V_2 - V_1)^2}{2 \cdot 2 (V_2^2 - V_1^2)} = \frac{(V_2 - V_1)}{4 (V_2 + V_1)}$

Заметим, что $\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} \leq 1$, т.е. $\boxed{\eta_{\text{max}} = \frac{1}{4}}$ — ответ 3

Для максимизации: $V_1 \ll V_2$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

а3



(1) Пусть m — масса этой частицы.

$$\text{ЗСЭ: } \frac{m v_1^2}{2} = E \cdot |q| \cdot (d \cdot 0,8)$$

где по Т. Гаусса $E = \frac{2 \cdot \sigma}{2 \epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ — внутри конденсатора.

$$\sigma = \frac{q_0}{S} = \frac{C U}{S} = \frac{\epsilon_0 \cdot 8 U}{d \cdot 8} = \frac{\epsilon_0 U}{d},$$

$$\text{т.е. } E = \frac{U}{d}$$

$$\text{Тогда: } \frac{m v_1^2}{2} = \frac{U}{d} \cdot |q| \cdot 0,8 d \Rightarrow$$

$$\boxed{j = \frac{|q|}{m} = \frac{v_1^2}{1,6 U}} \quad \text{— ответ 1}$$

$$(2) |\vec{F}| = E \cdot |q| = \frac{U}{d} \cdot |q| = \text{const},$$

т.е. движение равноускоренное

Затем время t частица активировалась.

$$\text{Тогда: } a t = v_1 \Rightarrow t = \frac{v_1}{a} = \frac{v_1 \cdot m}{F} = \frac{d \cdot v_1 \cdot m}{U |q|} = \frac{d \cdot v_1}{U j}$$

Тогда полное время: $T = 2t$.

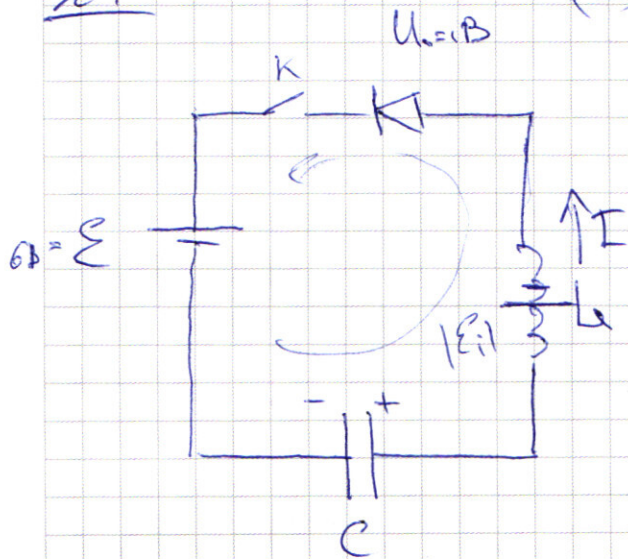
$$\boxed{T = \frac{2 v_1 \cdot d}{U j}} \Rightarrow \boxed{T = \frac{3,2 d}{v_1}} \quad \text{— ответ 2}$$

(3) По Т. Гаусса E снаружи: $E = \frac{\sigma}{2 \epsilon_0} - \frac{\sigma}{2 \epsilon_0} = 0$ (при условии малости d отн. радиусов пластин).

Тогда при малых ^(сравнимых с d) расстояниях d между пластинами система не поддаётся никакому воздействию.

А при больших-тоже. Тогда вне конденсатора скорость не меняется, т.е. $|U_0 = U_1|$ - ответ 3

24



(1) Сразу после замыкания ключа К. Заметим, что $U_1 - \varepsilon = 3B > U_0 = 1B$,

т.е. дуга откроется и ток пойдёт.

Тогда по правилу Кирхгофа

$$\varepsilon_i + U_1 - \varepsilon = U_0 \Rightarrow$$

$$\varepsilon_i = U_0 + \varepsilon - U_1 = 1B + 4B - 3B = 2B$$

т.е. ε_i направлено вниз.

$$\text{причем: } \varepsilon_i = -L \dot{I} \Rightarrow$$

$$\dot{I} = \frac{-\varepsilon_i}{L} = \frac{2B}{0,4 \text{ Гн}} = 5 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

$$\dot{I} = \frac{U_1 - (\varepsilon + U_0)}{L} = 5 \frac{\text{А}}{\text{с}} \quad \text{— ответ 1}$$

(2) $\dot{I} = \text{max} \Rightarrow$ дуга откроется $\varepsilon_i = -L \dot{I} = 0$

Пусть U — напряжение на C .

$$3C\partial: \left[\frac{L \dot{I}^2}{2} + \frac{CU^2}{2} \right] - \left[\frac{CU_1^2}{2} \right] = \int_{U_1}^U \varepsilon_i dU = \int_{U_1}^U (-\varepsilon + U) dU$$

$$W_0 - (W_0 + Q) = A_{\text{вн}} \quad W_k = W_0 + Q + A_{\text{вн}}$$

$$\text{пр-по Кирхгофа: } U - \varepsilon = U_0 \Rightarrow U = \varepsilon + U_0 = 7B$$

$$\text{пр-по Кирхгофа: } U - \varepsilon = U_0 \Rightarrow U = \varepsilon + U_0 = 7B$$

$$3C\partial: W_0 = W_k + |Q| + \frac{|A_{\text{вн}}|}{-A_{\text{вн}}} \Rightarrow W_k - W_0 = A_{\text{вн}} - Q$$

$$\left[\frac{L \dot{I}^2}{2} + \frac{CU^2}{2} \right] - \left[\frac{CU_1^2}{2} \right] = [-U_0 \Delta q] - \varepsilon |\Delta q| = -(\varepsilon + U_0) \Delta q$$

$|\Delta q| = C(U_1 - U)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

т.е.:

$$\frac{L I^2}{2} + \frac{C U^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} = - (\varepsilon + U_0) C (U_1 - U) \cdot 2$$

$$L I^2 = C (U_1^2 - U^2) - (\varepsilon + U_0) C (U_1 - U) \cdot 2$$

$$L I^2 = C (U_1 - U) [U_1 + U - 2\varepsilon - 2U_0]$$

при $U = \varepsilon + U_0$:

$$L I^2 = C (U_1 - \varepsilon - U_0) [U_1 - \varepsilon - U_0]$$

$$I = \sqrt{\frac{C}{L} (U_1 - \varepsilon - U_0)^2} = 10 \text{ мА.} \quad \text{— ответ 2}$$

$$I = \sqrt{\frac{10^{-5}}{4 \cdot 10^{-1}} (9 - 6 - 1)} \text{ А} = 2 \sqrt{\frac{10^{-4}}{4}} \text{ А} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2} \text{ А} =$$

(3) в установившемся режиме: $I = 0$

для закрыт. Заряд $\Delta q = C(U_1 - U_2)$ „ушел“.

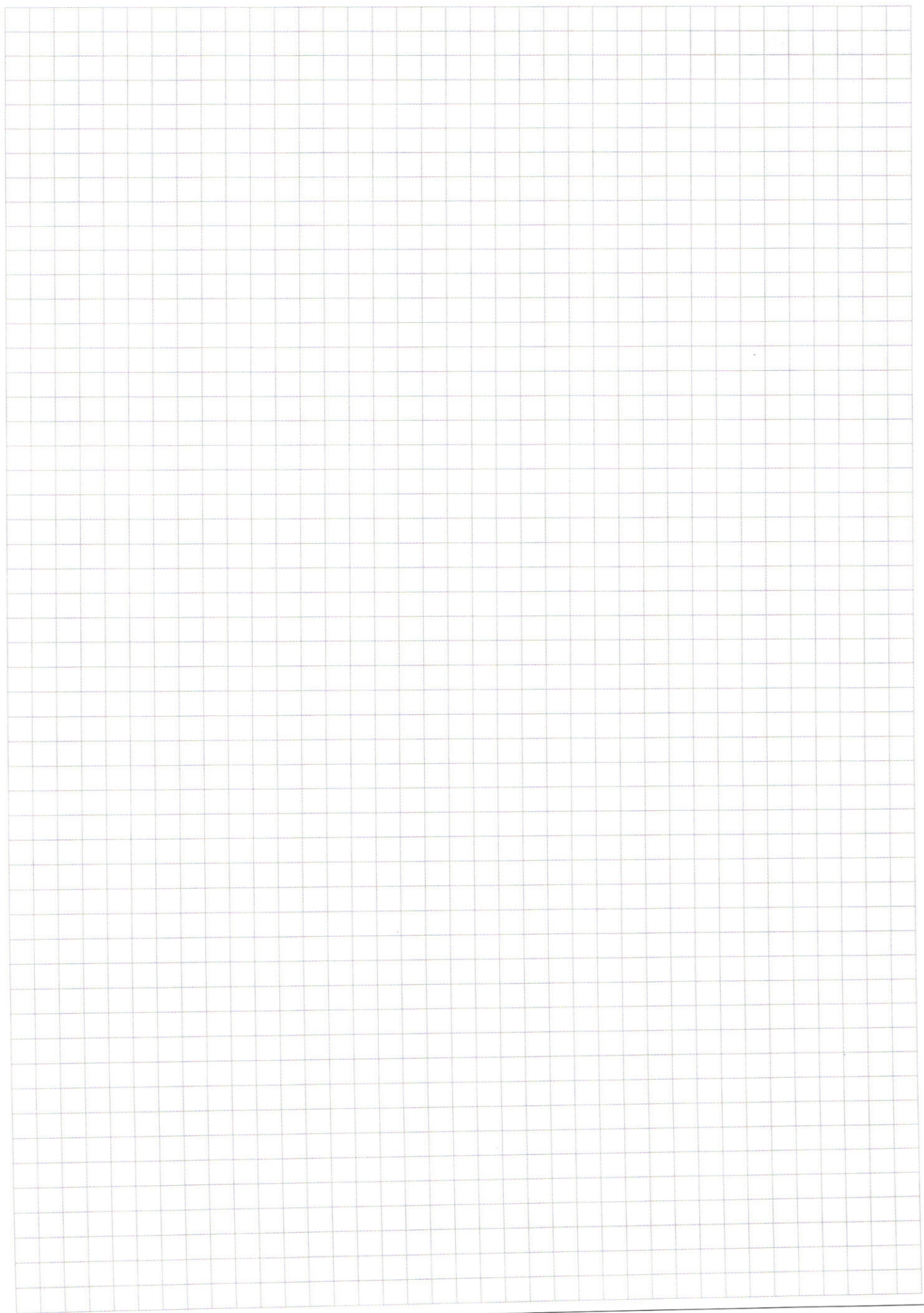
с конденсатора.

$$\text{ЗСЭ: } W_K = \frac{C U_2^2}{2}; \quad W_0 = \frac{C U_1^2}{2}$$

$$W_K - W_0 = - (\varepsilon + U_0) C (U_1 - U_2) \Rightarrow$$

$$\frac{C(U_1^2 - U_2^2)}{2} = (\varepsilon + U_0) C (U_1 - U_2) \Rightarrow$$

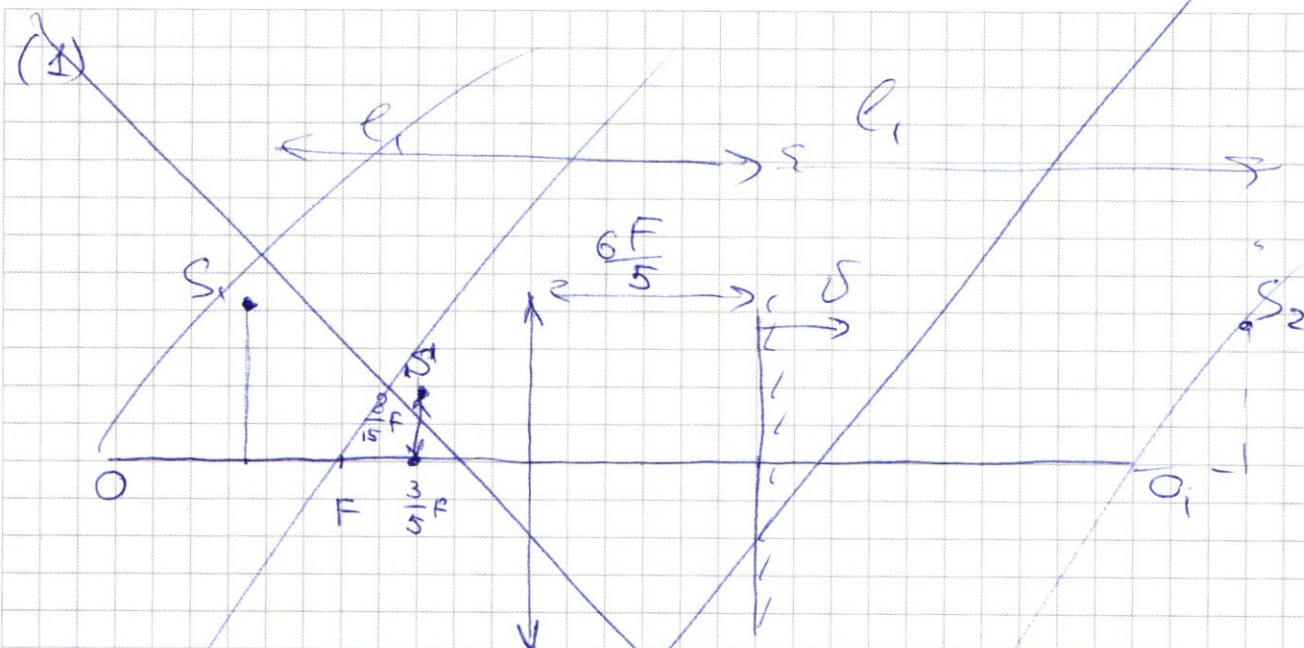
$$\frac{(U_1 + U_2)}{2} = (\varepsilon + U_0) \Rightarrow \boxed{U_2 = 2(\varepsilon + U_0) - U_1 = 5 \text{ В}} \quad \text{— ответ 3}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

Черновик
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



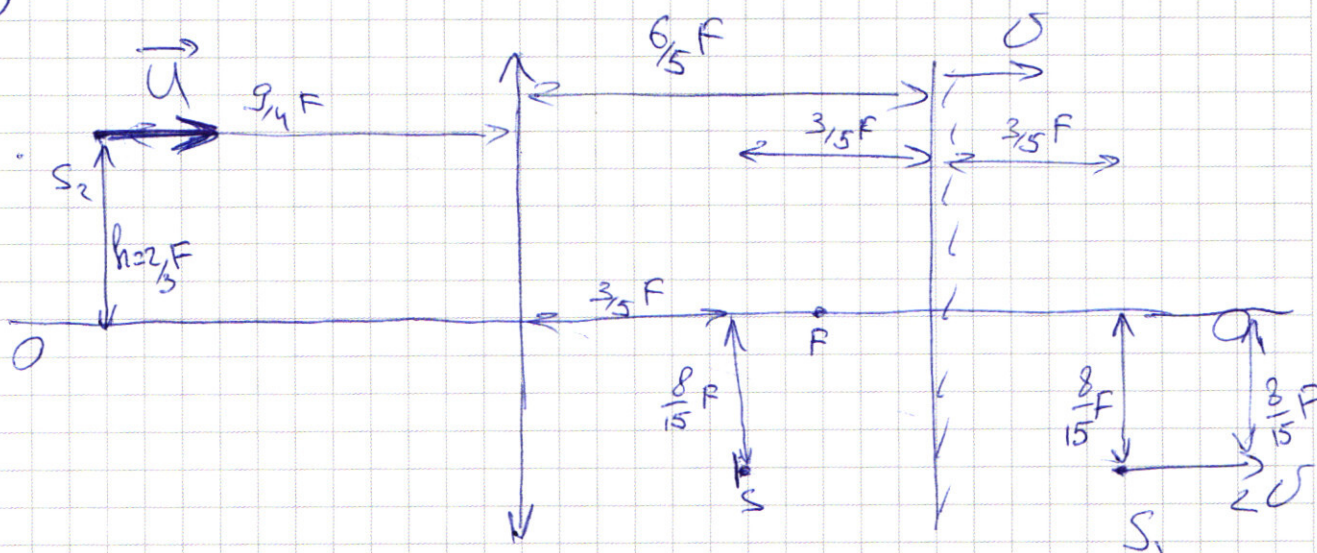
~~S_1 -изображение мизра (мизра): $\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{5}{3F} = -\frac{2}{3F} \Rightarrow$
до зеркала: $l_1 = \frac{6F}{5} + \frac{3F}{2} = \frac{24}{10}F$ $f = -\frac{3}{2}F$~~

S_2 изображение в зеркале на расстоянии l_1 от зеркала:
Тогда искомое расстояние: $l_1 + \frac{6F}{5} = 2,4F + 1,2F = \boxed{3,6F}$

(2) В СО зеркала: S_1 движется влево со скоростью u свет(S)
 $\downarrow$ Знают, S_2 - вправо с U . Тогда в Л лабораторной СО
 $\downarrow$ S_2 движется вправо со скоростью



25
(1)



S_1 - изображение S в зеркале, от S_1 , го мы имеем:

$$l_1 = \frac{3}{5} F = d$$

S_1 даёт изображение S_2 в линзе на расстоянии f :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{5}{9F} = \frac{4}{9F} \Rightarrow \boxed{f = \frac{9}{4} F} - \text{ответ (1)}$$

(2) В СО зеркала: Тогда в лад-ой СО S_1 двинется вправо со скоростью $2U$.



$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{9F \cdot 5}{4 \cdot 9F} = \frac{5}{4} \Rightarrow h = \frac{5}{4} \cdot \frac{8}{15} F = \frac{2}{3} F$$

При малом изменении S_1 от d_1 год d_2 :

$$\begin{aligned} A \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{F} &= \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} \\ \frac{1}{F} &= \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} \end{aligned} \right. \Rightarrow \begin{aligned} B \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{f_1} &= \frac{d_1 - F}{d_1 F} \\ \frac{1}{f_2} &= \frac{d_2 - F}{d_2 F} \end{aligned} \right. \Rightarrow \begin{aligned} C \left\{ \begin{aligned} \frac{f_1}{F} &= \frac{d_1}{d_1 - F} \\ \frac{f_2}{F} &= \frac{d_2}{d_2 - F} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\frac{f_2 - f_1}{F} = \frac{d_2}{d_2 - F} - \frac{d_1}{d_1 - F} = \frac{d_2 d_1 - d_2 F - d_2 d_1 + d_1 F}{(d_2 - F)(d_1 - F)} = \frac{(d_1 - d_2)F}{(d_2 - F)(d_1 - F)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

т.е.
$$\frac{f_2 - f_1}{d_2 - d_1} = \frac{F^2}{(d_2 - F)(d_1 - F)}$$

при $d_1 - F = \frac{d_1 F}{f_1}$ и $d_2 - F = \frac{d_2 F}{f_2}$

$$\frac{f_2 - f_1}{d_1 - d_2} = \frac{F^2 \cdot f_1 f_2}{d_1 F \cdot d_2 F} = \frac{f_1 f_2}{d_1 d_2} = \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$$

при малом смещении: $\frac{f_2 - f_1}{d_1 - d_2} = \frac{f_1 - f_2}{d_2 - d_1} = \Gamma^2$

$\Gamma = \frac{5}{4}$, поэтому продольное увеличение составит $\frac{25}{16} \approx \Gamma_{11}$

из системы В имеем
$$\begin{cases} f_1 = \frac{d_1 F}{d_1 - F} \\ f_2 = \frac{d_2 F}{d_2 - F} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{f_1}{d_1} = \frac{F}{d_1 - F} \\ \frac{f_2}{d_2} = \frac{F}{d_2 - F} \end{cases}$$

при малом смещении $d_2 - F \rightarrow d_1 - F$,

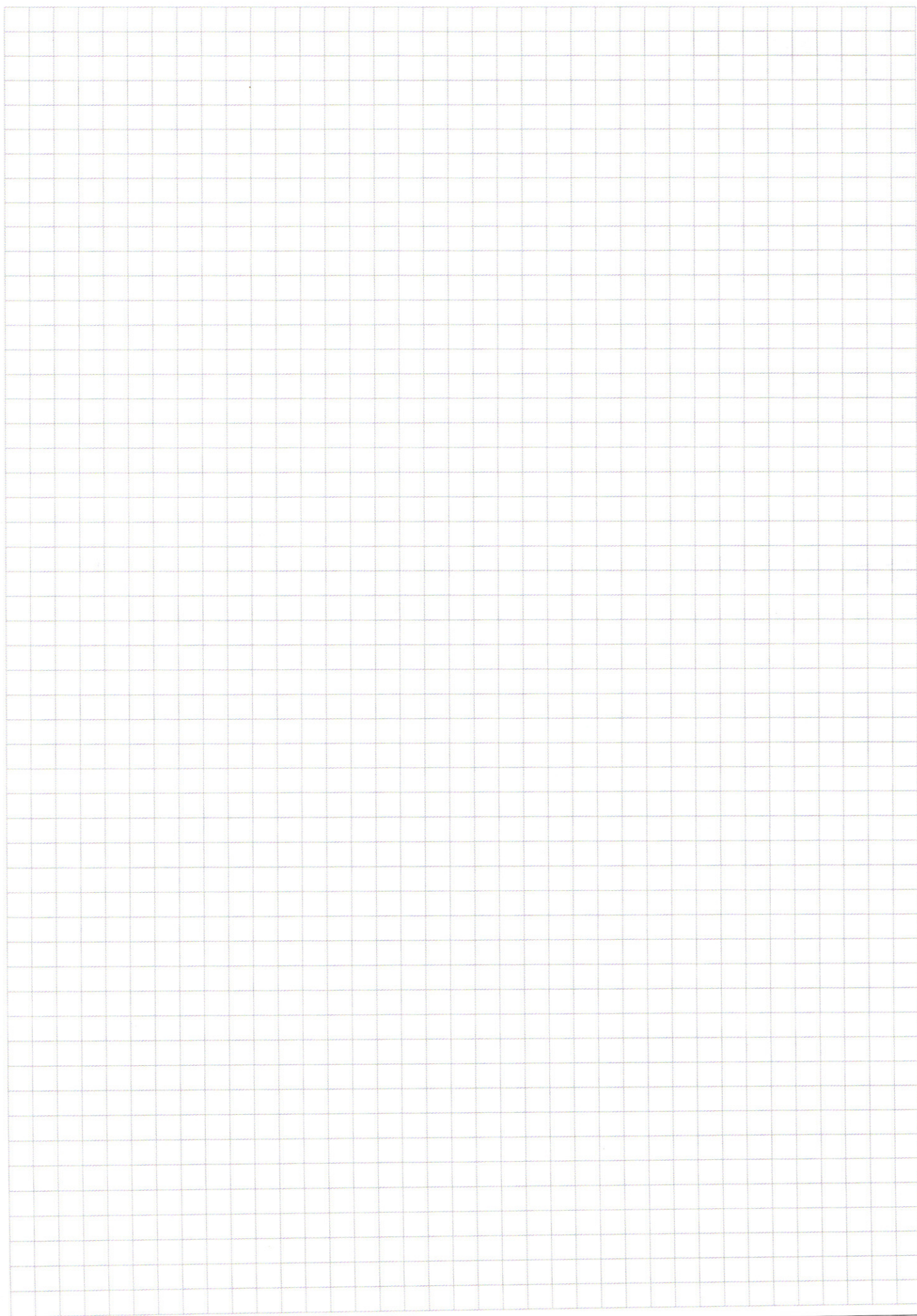
т.е. поперечное увеличение не увеличивается $\Rightarrow h$ не увеличивается,

т.е. скорость S_2 направлена горизонтально ($\alpha = 0$) Ответ(2)

(3) продольное увеличение $\Gamma_{11} = \frac{25}{16}$ направлена к линзе.

Тогда линейная скорость S_2 : $U = \frac{25}{16} \cdot 2U = \frac{25}{8} U \approx 3,125 U$

Ответ: (1) $\frac{9}{4} F$
(2) 0
(3) $3,125 U$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Черновик

$$\frac{Q}{\epsilon_0} = \frac{Q}{S \epsilon_0} = \frac{CU}{S \epsilon_0} = \frac{\epsilon \epsilon_0 \phi U}{d \epsilon_0}$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$\frac{Q}{S} = \frac{\epsilon_0 d}{S}$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{CU}{S} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S \cdot U}{d \epsilon_0}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

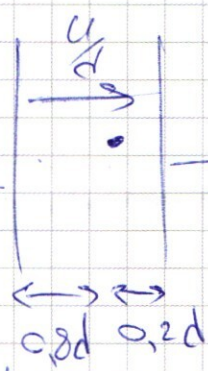
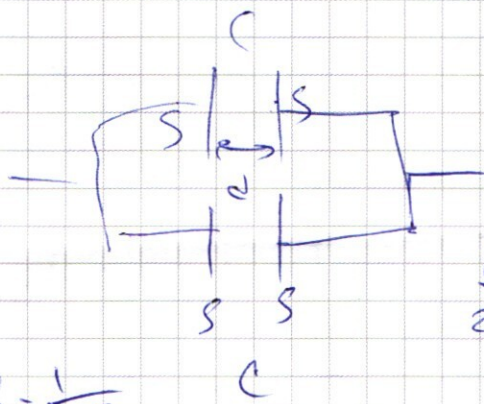
$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 d}{S}$$

Если так:

$$\frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{Q}{U}$$

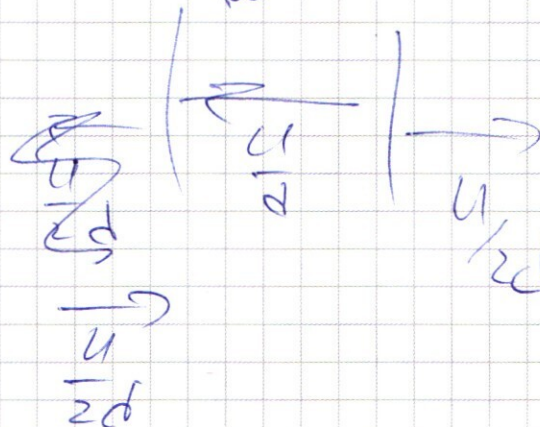
$$\epsilon = \frac{C}{\epsilon_0} = \frac{U}{2d}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$



$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$



$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$109.3 = 3.3$$

$$\frac{5}{5.46.6}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{d}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$0.4 \cdot 4.2 \cdot 4.2 \cdot 15 = \frac{12.19 \cdot 21}{9.1941} = \frac{1764.6}{9.1941} = 191.9$$

Чернышев

$$\frac{2 \cancel{\text{H}} \cdot \cancel{\text{O}} \cdot 1,6 \cancel{\text{H}}}{\cancel{\text{H}} \cdot \cancel{\text{O}}} =$$

$$\frac{3,2d}{v_1}$$

$$B = \frac{E_0}{c}$$

$$W_{Hr2} \frac{k q q_0}{r_1} + \frac{k q q_0}{r_2}$$

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{r+d} = \frac{d}{r(r+d)} \rightarrow 0$$

$$\frac{F}{d_1 - F} - \frac{F}{d_2 - F} =$$

$$O_4 = h'z$$

$$f_1 = \frac{d_1}{d_2} = \frac{f}{2f} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 14850 \\ \times 2 \\ \hline 29700 \\ + 29700 \\ \hline 59400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 523 \\ \times 15 \\ \hline 523 \\ 8350 \\ \hline 7845 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1058 \\ \times 323 \\ \hline 31754 \\ 211600 \\ 3175400 \\ \hline 341936 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 01.51.21 \\ \hline 24.42.42 \end{array}$$

$$\Phi = \frac{\Sigma g}{\Sigma_0} = \Sigma \sigma \Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma}{\Sigma_0}$$

$$-\frac{a(2t)^2}{2} + 2U_1 t = -2at^2 + 2U_1 t$$

$$\frac{4 \cdot 10584.15}{17.19} = \frac{60.105}{17.19} = \frac{60.105}{32} = \frac{1.45}{53}$$

$$\begin{array}{r} 2442 \\ \underline{949} \\ 1493 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1058 \\ \times 323 \\ \hline 3176 \\ 21160 \\ 317600 \\ \hline 341934 \end{array}$$